

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-099760

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(51)Int.Cl.

B05C 5/00  
G02F 1/1339

(21)Application number : 08-254400

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.09.1996

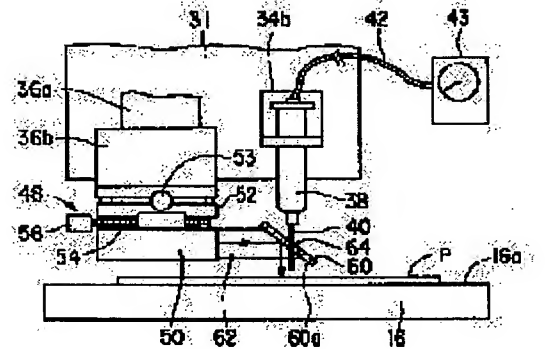
(72)Inventor : OTAGURO HIROSHI

## (54) COATING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively coat pasty liquid.

SOLUTION: Above a glass substrate P mounted on an X stage 16, a discharge nozzle 40 for feeding an adhesive agent onto the surface of the glass substrate and a measuring device 50 for measuring the unevenness of the surface of the glass substrate are installed. A reflection mirror 60 is connected to the measuring device, opposite to the emitting part of the measuring device. The reflection mirror is installed, inclined 45° to the glass substrate, and also it has a hole 64 into which the discharge nozzle is inserted. Measuring light emitted from the measuring device is deflected toward the glass substrate to lead it onto the glass substrate near the tip of the discharge nozzle, and also reflected light reflected on the surface of the glass substrate is led to the measuring device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

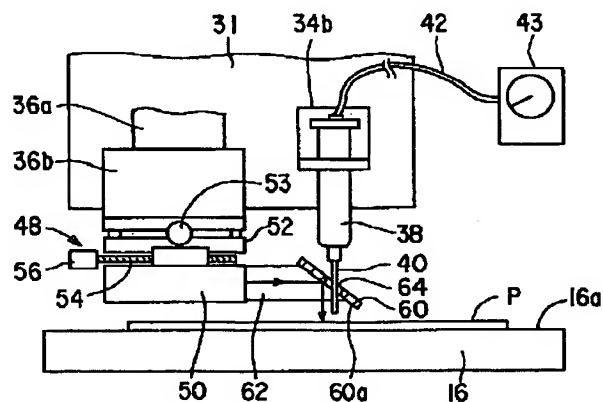
[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)4月21日

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 8 頁)

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板が載置される載置面を備えたステージと、  
上記ステージに載置された基板の表面に向かって延出した吐出ノズルを有し、上記吐出ノズルから上記基板表面に塗布剤を供給する供給手段と、  
上記ステージに載置された基板表面の凹凸を測定する測定手段と、

上記測定手段の測定結果に応じて上記基板表面と吐出ノズルとの間隔を所定の値に調整する調整手段と、  
上記ステージに載置された基板と上記吐出ノズルおよび測定手段とを相対的に移動させる駆動手段と、を備え、  
上記測定手段は、測定光を出射する出射手段と、受光手段と、上記吐出ノズルの近傍に設けられ、上記出射手段から出射された測定光を上記吐出ノズルの近傍で上記基板表面上に導くとともに、上記基板表面からの反射光を上記受光手段に導く反射板と、を備えていることを特徴とする塗布装置。

【請求項 2】基板が載置される載置面を備えたステージと、  
塗布剤が充填されたシリンジと、上記シリンジに接続されているとともに、上記ステージに載置された基板の表面に向かって延出した吐出ノズルと、を有し、上記吐出ノズルから上記基板表面に塗布剤を供給する供給手段と、  
上記ステージに載置された基板表面の凹凸を測定する測定手段と、

上記測定手段の測定結果に応じて上記基板表面と吐出ノズルとの間隔を所定の値に調整する調整手段と、  
上記吐出ノズルおよび測定手段を上記ステージに載置された基板に対し所定の経路に沿って相対移動させる駆動手段と、を備え、  
上記測定手段は、測定光を出射する出射手段と、受光手段と、上記吐出ノズルの近傍に設けられ、上記出射手段から出射された測定光を上記吐出ノズルの近傍で上記基板表面上に導くとともに、上記基板表面からの反射光を上記受光手段に導く反射板と、を備えていることを特徴とする塗布装置。

【請求項 3】上記出射手段は、上記吐出ノズルの軸とほぼ直交する方向に向けて測定光を出射し、上記反射板は、上記出射手段から出射された測定光を上記ステージに載置された基板表面と直交する平面内に偏向するように配設されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の塗布装置。

【請求項 4】上記反射板は、上記吐出ノズルと交差して設けられているとともに、上記吐出ノズルが隙間をもって挿通された透孔を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の塗布装置。

【請求項 5】上記吐出ノズルに対する上記測定手段および反射板の位置を調整する位置調整手段と、

上記測定手段からの測定光が、上記基板表面において上記吐出ノズルの移動方向前方に入射するように、上記位置調整手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の塗布装置。

【請求項 6】上記反射板は上記測定手段に支持され、上記測定手段と一体的に移動可能であることを特徴とする請求項 5 に記載の塗布装置。

【請求項 7】基板が載置される載置面を備えたステージと、  
塗布剤が充填されたシリンジと、上記シリンジに接続されているとともに、上記ステージに載置された基板の表面に向かって延出した吐出ノズルと、を有し、上記吐出ノズルから上記基板表面に塗布剤を供給して塗布する供給手段と、

上記吐出ノズルを上記ステージに載置された基板に対して所定の経路に沿って移動させる駆動手段と、を備え、  
上記吐出ノズルは、上記供給手段により吐出ノズルから塗布剤を供給しながら上記駆動手段によって所定の経路に沿って移動される際、上記基板表面に供給された塗布剤を所定の厚さに押し潰しながら移動する先端面を有し、

上記吐出ノズルの上記先端面における内径と外径との比は、上記基板表面に塗布された塗布剤の高さに対する幅の比（幅／高さ）が 10 以上となるように設定されていることを特徴とする塗布装置。

【請求項 8】上記先端面における上記吐出ノズルの外径は、内径の 2 倍以上に形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の塗布装置。

【請求項 9】上記先端面における上記吐出ノズルの外径は、内径の 6 倍以上に形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の塗布装置。

【請求項 10】上記ステージに載置された基板表面の凹凸を測定する測定手段と、

上記測定手段の測定結果に応じて上記基板表面と吐出ノズルとの間隔を所定の値に調整する調整手段と、を備え、

上記測定手段は、測定光を出射する出射手段と、受光手段と、上記吐出ノズルの近傍に設けられ、上記出射手段から出射された測定光を上記吐出ノズルの近傍で上記基板表面上に導くとともに、上記基板表面からの反射光を上記受光手段に導く反射板と、を備えていることを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の塗布装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ペースト状の塗布剤を基板上に塗布する塗布装置、例えば、液晶表示パネルの製造工程において、ガラス基板上に液晶封止用のシール接着剤を塗布する塗布装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ペースト状の塗布剤を塗布する塗布装置は、様々な工業分野で使用され、例えば、液晶表示パネルの基板に接着剤を塗布する装置として使用されている。

【0003】液晶表示パネルの製造においては、電極、配向膜等の形成された一対のガラス基板を互いに貼り合わせ、液晶が封入される空間を区画する工程がある。この工程では、一対のガラス基板のどちらか一方に、液晶シール用の接着剤が塗布される。

【0004】この接着剤塗布工程では、まず、接着剤塗布装置のステージ上に一方のガラス基板が載置され、次いで、接着剤の充填されたシリンジに接続されている吐出ノズルを、ガラス基板に対して所定のギャップを保ちながらガラス基板上の所定の経路に沿って移動させる。同時に、シリンジへ一定の吐出空気を供給し、接着剤を吐出ノズルから吐出することで塗布する。

【0005】続いて、他方のガラス基板表面の内、上記シール接着剤で区画された部位に相当する領域に、スベアサとしてのビーズなどを散布した後、この他方のガラス基板を接着剤の塗布されたガラス基板に対して位置決めし、互いに貼り合わせる。その後、これらガラス基板を接合方向に圧力をかけつつ加熱して接着剤を硬化させる。

【0006】通常、一対の基板間のギャップは5 $\mu$ m程度に設定され、基板全面に亘って均一であることが必要となる。従って、基板上に接着剤を塗布する際には、接着剤の幅および塗布量を十分に管理する必要がある。このためには、吐出ノズルの先端と基板表面との隙間を一定に保った状態で接着剤を塗布する必要がある。

【0007】そこで、従来の塗布装置においては、吐出ノズルの側方に光学測長器を設け、この光学測長器によって基板表面の凹凸を測定している。そして、測定された凹凸に合わせて吐出ノズルの高さを調整しながら塗布することにより、吐出ノズル先端と基板表面との隙間を一定に保持し、一定の塗布量を確保している。

【0008】しかしながら、上記構成の塗布装置においては、例えば、基板の端部に接着剤を塗布する際、測長器の計測点が基板の外側に飛び出してしまい、基板表面の測長が困難となる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような問題点を解消する方法として、第1に測長動作と塗布動作を別々に行うことが考えられる。すなわち、基板表面の内、接着剤が塗布される領域を測長器によって走査し、予めこの領域の凹凸を測定しておく。次に、吐出ノズルによって接着剤を塗布し、その際、先に測定されたデータに基づいて吐出ノズルの高さを調整しながら塗布動作を行う。

【0010】しかしながら、この場合、基板の接着剤塗布領域に沿って測長器と吐出ノズルとを2周に亘って走

査する必要がある、塗布作業に長時間を要し効率が低下する。

【0011】第2の方法としては、吐出ノズルの両側に一対の測長器を設け、いずれか一方の測長器を選択して使用して測定を行うことが考えられる。すなわち、一方の測長器で測定を開始し、その測長器が基板の外側に位置した時点で他方の測長器に切り換えて測長を行う。

【0012】このような方法によれば、測長動作と塗布動作とを同時に行うことができ、作業時間の短縮を図ることが可能であるが、測長器は高価であり、2台使用する場合には装置全体のコストが上昇するとともに、制御系の構成も複雑となる。

【0013】更に、第3の方法としては、吐出ノズルをクランク状に折曲げて、その先端部を測長器の光軸とほぼ一致させることが考えられる。この場合、測長器の測定点が基板の外側に位置することがないとともに、測長動作と塗布動作とを同時に行うことが可能となる。

【0014】しかしながら、吐出ノズルの形状が特殊であるため、塗布するペースト状の液体内に気泡が発生し易く、塗布不良の原因となる。また、吐出ノズル使用後の洗浄も困難となる。

【0015】一方、塗布装置により液晶表示パネルの基板表面に塗布された接着剤は、通常、最終的な基板間のギャップよりも十分に厚く塗布される。そして、一対の基板を貼り合わせた後、これら基板を接合方向に加圧することにより、接着剤を押し潰して所定のギャップを得ている。

【0016】しかしながら、塗布された接着剤を押し潰す際、ガラス基板あるいは接着剤が位置ずれする恐れがあるとともに、均一の厚さに潰すためには十分な管理が必要となり作業が面倒となる。この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、ペースト状の液体を効率よく塗布することができる安価な塗布装置を提供することにある。

## 【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の請求項1に係る塗布装置は、基板が載置される載置面を備えたステージと、上記ステージに載置された基板の表面に向かって延出した吐出ノズルを有し、上記吐出ノズルから上記基板表面に塗布剤を供給する供給手段と、上記ステージに載置された基板表面の凹凸を測定する測定手段と、上記測定手段の測定結果に応じて上記基板表面と吐出ノズルとの間隔を所定の値に調整する調整手段と、上記ステージに載置された基板と上記吐出ノズルおよび測定手段とを相対的に移動させる駆動手段と、を備え、上記測定手段は、測定光を出射する出射手段と、受光手段と、上記吐出ノズルの近傍に設けられ、上記出射手段から出射された測定光を上記吐出ノズルの近傍で上記基板表面に偏向するとともに、上記基板表面からの反射光を上記受光手段に導く反射板と、を

備えたことを特徴としている。

【0018】請求項2に係るこの発明の塗布装置は、基板が載置される載置面を備えたステージと、塗布剤が充填されたシリンジと、上記シリンジに接続されているとともに、上記ステージに載置された基板の表面に向かって延出した吐出ノズルと、を有し、上記吐出ノズルから上記基板表面に塗布剤を供給する供給手段と、上記ステージに載置された基板表面の凹凸を測定する測定手段と、上記測定手段の測定結果に応じて上記基板表面と吐出ノズルとの間隔を所定の値に調整する調整手段と、上記吐出ノズルおよび測定手段を上記ステージに載置された基板に対し所定の経路に沿って移動させる駆動手段と、を備え、上記測定手段は、測定光を出射する出射手段と、受光手段と、上記吐出ノズルの近傍に設けられ、上記出射手段から出射された測定光を上記吐出ノズルの近傍で上記基板表面に向けて偏向するとともに、上記基板表面からの反射光を上記受光手段に導く反射板と、を備えたことを特徴としている。

【0019】また、この発明によれば、上記測定手段の出射手段は、上記吐出ノズルの軸とほぼ直交する方向に向けて測定光を出射し、上記反射板は、上記出射手段から出射された測定光を上記ステージに載置された基板表面と直交する平面内にも偏向するように配設されていることを特徴としている。

【0020】請求項7に係るこの発明の塗布装置は、基板が載置される載置面を備えたステージと、塗布剤が充填されたシリンジと、上記シリンジに接続されているとともに、上記ステージに載置された基板の表面に向かって延出した吐出ノズルと、を有し、上記吐出ノズルから上記基板表面に塗布剤を供給して塗布する供給手段と、上記吐出ノズルを上記ステージに載置された基板に対して所定の経路に沿って移動させる駆動手段と、を備え、上記吐出ノズルは、上記供給手段により吐出ノズルから塗布剤を供給しながら上記駆動手段によって所定の経路に沿って移動される際、上記基板表面に供給された塗布剤を所定の厚さに押し潰しながら移動する先端面を有し、上記吐出ノズルの上記先端面における内径と外径との比は、上記基板表面に塗布された塗布剤の高さに対する幅の比（幅／高さ）が10以上となるように設定されていることを特徴としている。

【0021】上記塗布装置において、上記先端面における上記吐出ノズルの外径は、内径の2倍以上に形成され、好ましくは、6倍以上に形成されている。上記のように構成された塗布装置によれば、吐出ノズルを、例えば、液晶表示パネルのガラス基板に対向させた状態で所定の経路に沿って移動させ、同時に、吐出ノズルからペースト状の塗布剤、例えば、接着剤を供給することにより、ガラス基板上に上記所定経路に沿って接着剤が塗布される。

【0022】上記塗布動作の間、測定手段により吐出ノ

ズル近傍でガラス基板表面の凹凸を測定し、その測定結果に応じて、吐出ノズル先端とガラス基板表面との間隔を所定の値に調整する。

【0023】また、上記構成の塗布装置によれば、吐出ノズルからガラス基板上に供給された接着剤は、吐出ノズルの先端面により押し潰され、所定の幅および厚さで塗布される。

【0024】

【発明の実施の形態】以下図面を参照しながら、この発明の実施の形態に係る接着剤塗布装置について詳細に説明する。図1に示すように、接着剤塗布装置は基台10を備え、この基台10上には門型の支持フレーム11および駆動手段として機能するX-Yステージ12が設けられている。

【0025】X-Yステージ12は、平板状のYステージ14およびXステージ16を有している。基台10の上面には、Y軸方向に延びる一対のガイドレール18が固定され、Yステージ14はこれらのガイドレール18に沿って移動自在に基台10上に支持されている。そして、Yステージ14は、基台10上に設けられたステップモータ20およびリードスクリュー21を有するY軸駆動機構22により、Y軸方向に往復駆動される。

【0026】また、Yステージ14上にはX軸方向に延びる一対のガイドレール24が固定され、Xステージ16はこれらのガイドレール24に沿って移動自在にYステージ14上に支持されている。そして、Xステージ16は、Yステージ14上に設けられたステップモータ26およびリードスクリュー27を有するX軸駆動機構28により、X軸方向に往復駆動される。

【0027】Xステージ16の上面は水平に延びており、液晶表示パネルの製造に使用されるガラス基板Pを載置するための載置面16aを構成している。また、Xステージ16には多数の吸引孔30が形成され、Xステージ16の載置面16aに開口している。これらの吸引孔30は真空ライン32を介して後述する真空ポンプ33に連通している。従って、Xステージ16上にガラス基板Pを載置した状態で真空ポンプ33を作動させることにより、ガラス基板PをXステージ16の載置面16a上に吸着固定することができる。そして、X-Yステージ12を駆動することにより、後述する吐出ノズルに対してガラス基板Pを相対移動させることができる。

【0028】支持フレーム11の中央部には支持ブロック31が固定され、この支持ブロックには、互いに平行に配置された第1および第2のZ方向駆動機構34、36が支持され、X-Yステージ12の上方に位置している。

【0029】第1のZ方向駆動機構34は、第1のガイドレール34aと、この第1のガイドレール34aに沿ってZ方向、つまり、Xステージ16の載置面16aと直交する方向、にスライド自在に設けられた第1のスラ

イダ34bとを有している。第1のスライダ34bにはZ方向に延びるボールねじ35が回転自在に噛合している。

【0030】ボールねじ35は、第1のZ方向駆動機構34の上端部に取り付けられた第1のパルスモータ37によって回転駆動されるようになっている。ボールねじ35のピッチは2mmであり、第1のパルスモータ37はボールねじ35の1ピッチを4000パルスに分割して駆動する。

【0031】そして、図1ないし図3に示すように、第1のスライダ34bには塗布剤としての接着剤が充填されたシリンジ38が取り付けられ、シリンジの下端部には吐出ノズル40が設けられている。また、シリンジ38の上端には、給気パイプ42を介して吐出ポンプ43が接続されている。吐出ノズル40は細長い円筒形状に形成され、Xステージ16の載置面16a上に載置されたガラス基板Pの表面に対して垂直に延びている。

【0032】そして、吐出ポンプ43によってシリンジ38に空気あるいは窒素等の圧縮気体を供給することにより、シリンジ内の接着剤が吐出ノズル40の先端から吐出され、ガラス基板P上に塗布される。これらシリンジ38、吐出ノズル40、吐出ポンプ43は、この発明における供給手段として機能する。

【0033】また、第1のZ方向駆動機構34を駆動してシリンジ38および吐出ノズル40を昇降させることにより、吐出ノズル40先端とガラス基板P表面との隙間を調整することができるもので、第1のZ方向駆動機構34はこの発明における調整手段として機能する。

【0034】なお、シリンジ15内に充填された接着剤としては、エポキシ樹脂系熱硬化性接着剤、例えば、ストラクトボンド（商品名）（三井東圧社製）を主体としたものが用いられている。

【0035】吐出ノズル40について更に詳細に説明すると、図4に示すように、吐出ノズル40は円筒状に形成され、その内孔40aを通して接着剤Aが供給される。吐出ノズル40の先端面40bは、平坦に形成されているとともにガラス基板Pの表面と平行に対向している。

【0036】また、先端面40bにおいて、吐出ノズル40の内径D1は300μm、外径D2は1、000μmに形成されている。すなわち、外径D2は内径D1の2倍以上に設定され、好ましくは、6倍以上に設定されている。特に、内径D1と外径D2との比は、吐出ノズル40によりガラス基板P表面に塗布された接着剤の幅と高さとの比（幅/高さ）が10以上となるように設定され、好ましくは、上記比が50～100となるように設定されている。

【0037】また、内径D1、外径D2、吐出ノズル40の先端面40bとガラス基板Pとの間隙g、および、塗布された接着剤の断面積Sは、以下の関係を満たすよ

うに設定されていることが望ましい。

$$D1 \cdot g < S < D2 \cdot g$$

一方、図1および図2に示すように、第2のZ方向駆動機構36は、第1のZ方向駆動機構34と同様に構成され、第2のパルスモータ44でボールねじ45を回転させることにより、支持フレーム31に取り付けられた第2のガイドレール36aに沿って第2のスライダ36bをZ方向へ駆動する。

【0038】そして、図1ないし図3に示すように、第2のスライダ36bには、位置調整装置48を介して光学式の測長器50が取り付けられている。測長器50は、ガラス基板P表面の凹凸を測定する測定手段として機能するもので、測定光を出射する出射部50aと、ガラス基板表面からの反射光を受光する受光部50bと、を備えている。

【0039】位置調整手段として機能する位置調整装置48は、X-Yステージ12とほぼ同一の構成を有している。つまり、位置調整装置48は、第2のスライダ36bにY軸方向に沿って移動自在に支持されたYテーブル52と、図示しないボールねじを介してYテーブル52をY軸方向に往復移動させるパルスモータ53と、を備えている。また、測長器50はYテーブル52の下面側にX軸方向に沿って移動自在に支持され、ボールねじ54を介してパルスモータ56によりX軸方向に往復移動される。

【0040】そして、測長器50は、位置調整装置48によってほぼ水平に、つまり、ガラス基板P表面と平行に支持され、出射部50aからの測定光は、水平方向に沿ってかつ吐出ノズル40の軸と直交する方向に出射される。

【0041】一方、測長器50の出射部50aおよび受光部50bと対向して、矩形板状の反射ミラー60が設けられている。反射板として機能する反射ミラー60は、一対の支持アーム62を介して測長器50に固定され、測長器50と一体に移動可能となっている。また、反射ミラー60は、ガラス基板P表面に対して45度傾斜した状態で固定されている。従って、反射ミラー60の反射面60aは、45度傾斜した状態で測長器50に対して一定の位置に保持されている。

【0042】更に、反射ミラー60のほぼ中央には透孔64が形成され、この透孔を通して吐出ノズル40が延びている。吐出ノズル40に対して反射ミラー60および測長器50を移動できるように、透孔64は吐出ノズル40の外径よりも大きな径に形成されている。

【0043】測長器50の出射部50aから出射された測定光は、吐出ノズル40の軸と直交する方向に沿って水平に伝搬した後、反射ミラー60によりガラス基板Pに向かって直角に偏向され、ガラス基板Pの表面と垂直な平面内を伝搬する。そして、測定光は、吐出ノズル40の先端に隣接した位置でガラス基板表面に入射する。

【0044】更に、測定光はガラス基板表面で反射してガラス基板Pの表面と垂直な平面内を伝搬し、反射ミラー60により直角に反射され、測長器50の受光部50bに受光される。そして、測長器50は、ガラス基板P表面からの反射光に基づいてガラス基板表面の凹凸を測定する。

【0045】図5に示すように、塗布装置の制御系は、装置全体の動作を制御する制御部66を備えている。そして、制御部66には、X-Yステージ12のステップモータ20、26を駆動するドライバ67、第1および第2のZ方向駆動機構34、36のパルスモータ37、44を駆動するドライバ68、位置調整装置48のパルスモータ53、56を駆動するドライバ70が接続されている。

【0046】また、制御部66には、測長器50が接続されているとともに、真空ポンプ33、吐出ポンプ43が接続されている。更に、制御系は、装置全体の制御プログラムが格納されたRAM72、オペレータによって制御データを入力するための操作パネル73を有している。

【0047】次に、以上のように構成された接着剤塗布装置を用いて液晶表示パネル用のガラス基板Pに接着剤を塗布する動作について説明する。まず、Xステージ16の載置面16a上の所定位置にガラス基板Pが自動搬送された後、真空ポンプ33を作動させ、ガラス基板Pを載置面16a上に吸着固定する。

【0048】この状態で、X-Yステージ12を作動させ、ガラス基板Pの任意の塗布開始位置を吐出ノズル40の先端部と対向させる。続いて、第1のZ方向駆動機構34を作動させ吐出ノズル40を所定の塗布基準位置まで下降させる。それにより、吐出ノズル40の先端面40bはガラス基板P表面に対して所定の隙間おいた状態に対向する。

【0049】同時に、第2のZ方向駆動機構36を作動させて測長器50を所定の測定基準高さ位置まで下降させる。そして、位置調整装置48により、吐出ノズル40に対する測長器50および反射ミラー60の位置を調整し、測長器50の測定ポイント、つまり、測定光がガラス基板P表面に入射する位置を、吐出ノズル先端の近傍で、かつ、吐出ノズルの進行方向前方に設定する。

【0050】この状態で、測長器50によりガラス基板P表面の高さおよび凹凸を測定し、塗布基準位置に待機している吐出ノズル40先端面40bとガラス基板P表面との間隔を制御部66により演算する。そして、その演算結果に応じて、吐出ノズル40先端面40bがガラス基板表面に対して所定の隙間、例えば、 $10\mu\text{m}$ の隙間をおいて対向するように、第1のZ方向駆動機構34を作動させ、吐出ノズル40の高さを調整する。

【0051】上述した凹凸の測定および高さ調整が終了した後、図6に示すように、吐出ノズル40がガラス基

板Pに対して所定の経路Rに沿って移動するように、X-Yステージ12を駆動してガラス基板Pを移動させる。これと同時に、吐出ポンプ30を作動させて所定の流量にて圧縮気体を給気し、給気パイプ42を通してシリンジ38に供給する。それにより、シリンジ38内に充填されている接着剤Aは、吐出ノズル40の先端から吐出されガラス基板P上に塗布される。

【0052】この場合、図4に示すように、接着剤Aは吐出ノズル40の内孔40aからガラス基板P表面上に供給され、吐出ノズルの移動に従ってガラス基板表面に塗布される。この際、ガラス基板P表面に供給された接着剤Aは、吐出ノズル40の先端面40bにより、所定の幅および厚さに押し潰された状態でガラス基板表面に塗布される。

【0053】例えば、吐出ノズル40の先端面40bにおける内径を $300\mu\text{m}$ 、外径を $1,000\mu\text{m}$ 、ガラス基板Pに対する吐出ノズル40の移動速度を $25\sim 30\text{mm/s}$ 、接着剤Aの供給量を $1.65\times 10^{-8}\mu\text{m}^3/\text{s}$ とした場合、ガラス基板表面に塗布された接着剤は幅約 $550\mu\text{m}$ 、高さ $10\mu\text{m}$ となる。

【0054】また、X-Yステージ12の駆動により吐出ノズル40を経路Rに沿って移動する間、測長器50および反射ミラー60も同時に移動し、測長器50はガラス基板P表面の凹凸を経路Rに沿って連続的に測定する。そして、制御部66は、測定結果に応じて吐出ノズル40先端面40bとガラス基板P表面との間隔を随時演算し、上記間隔が所定値( $10\mu\text{m}$ )を維持するように吐出ノズル40の高さを随時調節する。

【0055】ここで、吐出ノズル40および測長器50の測定ポイントが塗布経路Rの角部を通過する際、X-Yステージ12の移動方向はX方向からY方向へ、あるいは、Y方向からX方向へ切換えられる。そして、制御部66は、移動方向の切換え時、測長器50の測定ポイントが吐出ノズル40に対して常に吐出ノズルの進行方向前方に位置するように、位置調整装置48により吐出ノズル40に対する測長器50および反射ミラー60の位置を切換える。

【0056】更に、塗布経路Rの角部を通過する際、測長器50の測定光が、ガラス基板P表面に既に塗布されている接着剤Aと交差する場合がある。このような交差領域は、RAM72に予めプログラムされており、制御部66は、測長器50の測定光が上記交差領域を通過する間、測長器50からの測定データを無視し、吐出ノズル40の高さ調整を行わない。

【0057】そして、吐出ノズル40が塗布経路Rに沿ってガラス基板上を1周した時点で、X-Yステージ12の移動および接着剤の供給を停止するとともに、吐出ノズル40および測長器50を所定位置まで上方させガラス基板Pから離間させる。これにより、ガラス基板P表面には、接着剤Aが塗布経路Rに沿って矩形状に塗布



される。

【0058】なお、上述した各機構の駆動は、制御部66の制御の下、RAM72に格納されているプログラムに応じて行われる。その後、液晶表示パネルを製造する場合には、他方のガラス基板を接着剤Aの塗布されたガラス基板Pに対して位置決めし、互いに貼り合わせる。そして、張り合わされた一对のガラス基板を接合方向に圧力をかけつつ加熱して接着剤を硬化させた後、塗布された接着剤Aによって囲まれた領域B（図5）に液晶を封入する。

【0059】上記のように構成された接着剤塗布装置によれば、ガラス基板表面の凹凸を測定する測長器50に対向して反射ミラー60が設けられ、測長器から出射された測定光は、反射ミラーにより吐出ノズル40の近傍でガラス基板表面上に導かれる。そのため、測長器50の測定ポイントを吐出ノズル40の近傍に設定することが可能となり、吐出ノズルに連動して測長器を移動させた場合でも、測定ポイントがガラス基板の外側に位置することがなくなる。従って、吐出ノズル40による塗布動作と測長器50による測定動作とを同時に行うことができ、接着剤Aの塗布作業を短時間で効率よく行うことが可能となる。

【0060】また、この場合、測長器を追加することなく1台の測長器50によって測定動作を実施できるとともに、吐出ノズル40を特殊な形状とする必要もないことから、安価な塗布装置を提供することができる。

【0061】更に、上述した接着剤塗布装置によれば、吐出ノズル40の先端面40bの寸法を所定の値とすることにより、つまり、先端面における内径と外径との比を、ガラス基板表面に塗布される塗布剤の高さに対する幅の比が10以下となるように設定することにより、吐出ノズル40から供給される接着剤を吐出ノズルの先端面40bによって所定の幅および高さに押し潰しながら塗布することができる。

【0062】従って、以後、他方のガラス基板を貼り合わせて液晶表示パネルを製造する際、塗布された接着剤を大幅に押し潰す必要がなく、ガラス基板の押圧作業を簡素化できるとともに、接着剤の押し潰しによるガラス基板同志の位置ずれ等を防止することができる。

【0063】なお、この発明は上述した実施例に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で種々変形可能である。例えば、使用する接着剤は上述したエポキシ樹脂系熱硬化性接着剤に限定されることなく、必要に応じて変更可能である。また、反射ミラーは、ガラス基板表面に対して45度傾斜して設ける構成としたが、この傾斜角度は、測長器からの測定光の出射方向と併せて、必要に応じて変更可能である。

【0064】また、上記実施の形態では、ガラス基板側をXY方向に駆動して塗布する構成としたが、シリンジ、吐出ノズルおよび測長器側をXY方向に駆動する構成としても良い。シリンジと吐出ノズルとは一体的に上下移動するよう設けられているが、シリンジと吐出ノズルとを可撓性チューブで接続し、吐出ノズルのみを上下駆動する構成としても良い。更に、吐出ノズルはステージに載置されたガラス基板の表面に対して垂直に限らず、傾斜して延出していてもよい。

#### 10 【0065】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明によれば、特殊な吐出ノズルを用いることなく測定手段により吐出ノズル近傍で基板表面の凹凸を測定することができ、それにいおり、ペースト状の液体を効率よく塗布することができる安価な塗布装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る接着剤塗布装置全体を示す斜視図。

20 【図2】上記接着剤塗布装置の要部を概略的に示す側面図。

【図3】上記接着剤塗布装置の吐出ノズルおよび反射ミラーを示す正面図および平面図。

【図4】上記吐出ノズルの先端部を拡大して示す断面図。

【図5】上記接着剤塗布装置の制御系の構成を示すブロック図。

【図6】上記接着剤塗布装置による接着剤の塗布経路を示す斜視図。

#### 30 【符号の説明】

12…X-Yステージ

16…Xステージ

16a…載置面

34…第1のZ方向駆動機構

36…第2のZ方向駆動機構

38…シリンジ

40…吐出ノズル

40b…先端面

43…給気ポンプ

40 48…位置調整装置

50…測長器

50a…出射部

50b…受光部

60…反射ミラー

60a…反射面

64…透孔

66…制御部



